

南京信息职业技术学院

# 毕业设计(论文)说明书

作者 李雷风 学号 316KS47

系部 环境信息学院

专业 电子信息工程技术

题目 FPC 成型尺寸异常处理与分析

指导教师 文沛先、刘富强

评阅教师 \_\_\_\_\_

完成时间： 2019 年 3 月 30 日

## 毕业设计(论文)中文摘要

**题目：**FPC 成型尺寸异常处理与分析

**摘要：**随着携带电话、数字视频摄像、数字音频摄像和 DVD 记录器等数字家电制品的量产化，这些制品内部布线中使用 FPC 的需要正在盛行。传统的 FPC 一般用作主板之间的跨接线，然而近年来由于保持反复弯曲的驱动器功能的需要，多层化布线密度的提高，安装半导体器件、微小芯片元件和连接器的功能模组等，使 FPC 制品形态或者用途也发生了很大变化，迫切要求高密度化和高性能化。而在 FPC 冲制过程中，容易出现的某些不良的具体情况。本文着重阐述了 FPC 冲制工艺技术、加工设备、工艺流程，提出了产品的不良分析和改善方法，以对加工设备保养及故障处理也提出了解决对策。

**关键词：**FPC 成型尺寸 异常处理

## 毕业设计(论文)外文摘要

**Title:** Processing and Analysis of FPC Forming Size Abnormality

**Abstract:** With the mass production of digital household appliances such as mobile phones, digital video cameras, digital audio cameras and DVD recorders, The need to use FPC in internal wiring of these products is prevalent. Traditional FPC is generally used as a cross-connection between motherboards. However, in recent years, due to the need to maintain the function of repeated bending drivers, the density of multi-layer wiring has increased, and the functional modules of semiconductor devices, micro-chip components and connectors have been installed. The shape and use of FPC products have also changed greatly, which urgently requires high density and high performance. In the process of FPC punching, this paper focuses on the analysis of the above disadvantages and puts forward the improvement methods as well as the later equipment maintenance and fault treatment. This paper focuses on the FPC process technology, processing equipment, process flow, and puts forward the adverse analysis and improvement methods of the product, in order to also put forward solutions to the processing equipment maintenance and fault management.

**Keywords:** FPC Forming Size Abnormal Processing

## 目录

1 绪论.....	1
2 FPC、冲制方法概述.....	1
2.1 FPC 概述.....	1
2.2 冲制概述.....	3
3 FPC 冲制的工艺流程.....	4
3.1 FPC 半成品的外观认识.....	4
3.2 FPC 半成品作业.....	5
3.2.1 冲制设备.....	5
3.2.2 设备操作.....	7
3.2.3 生产准备.....	9
3.2.5 生产作业.....	10
3.3 常见不良分析.....	12
3.4 冲制成品的检测方法.....	14
结论.....	17
致谢.....	17
参考文献.....	17

# 1 绪论

FPC(Flexible Printed Circuit) 柔性电路板或可挠性印刷电路板, 也可称之为 FWPC 或软板, 是以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性、可挠性印刷电路板, 简称软板或 FPC, 具有配线密度高、重量轻、厚度薄的特点。

FPC 制造工业出现于 20 世纪 60 年代, 美国等电子技术发达的国家最早将 FPC 应用于航天及军事等高精尖电子产品应用领域。冷战结束后, FPC 开始用于民用产品。21 世纪初, 消费类电子产品市场迅速发展, 推动 FPC 产业进入高速发展期。但由于欧美国家的生产成本不断提高, FPC 生产重心逐渐转向亚洲, 形成了第一次 FPC 产业转移浪潮。此浪潮使得具备良好制造业基础及生产经验的日本、韩国、中国台湾等国家和地区 FPC 产业迅速成长。近年来, 日本、韩国和中国台湾同样面临生产成本持续攀升的问题, FPC 产业开始了新一次的产业转移。发达国家的 FPC 制造商纷纷在中国投资设厂, 中国作为 FPC 产业主要承接国, 在新一次产业转移浪潮中受益。

中国内地 FPC 行业发展稍晚, 20 世纪 80 年代末开始出现零星的 FPC 工艺研发, 产品主要用于军工和高端电子生产。90 年代早期中国大陆电子产品发展较慢, FPC 产业发展迟缓。90 年代末期, 受到 FPC 技术进步加快、电子产品工业不断向中国大陆地区转移等因素的影响, FPC 需求迅速旺盛, 产业开始爆发。

FPC 冲压工艺是一种金属加工方法, 它是建立在金属塑性变形的基础上, 利用模具和冲压设备对板料施加压力, 使板料产生塑性变形或分离, 从而获得具有一定形状、尺寸和性能的零件(冲压件)。

## 2 FPC、冲制方法概述

### 2.1 FPC 概述

FPC(以下简称“软板”)具有以下优点:

- (1) 柔性好: 可任意弯曲变形, 盘绕半径小, 可沿 X、Y、Z 三个方向自由移动。
- (2) 占用空间小: 既轻又薄, 使仪器仪表的狭窄空间得到充分利用, 满足了

电子产品微型轻小的要求。

(3) 重量轻：软板是根据载流量而不是机械强度来设计的，故重量较轻。

(4) 密封性好：软板是采用低张力密封设计，可耐受恶劣环境。

(5) 传输特性稳定：导线间距可按电气参数自由设计，一般版图定稿。

(6) 装配的工艺性好：产品自由端接和整体端接性能良好，适应于焊接、插接等，立体布线和三维空间连接。

(7) 绝缘性能好：软板采用的基材 PI 和 PET 类高分子材料有较高的绝缘强度，而且一般线路均有覆盖膜保护，故大大提高了绝缘性能。

而软板在具有上述优点的同时，也不可避免的会出现机械强度小、材料成本高、导体易承受力等缺点。

软板根据零件与导线的分布位置，又可以分为单面板与双面板。单面板 ( Single Sided Flex ) 是 20 世纪 50 年代初期随着电晶体的出现，以当时的美国为中心而发展出来的产品，主要制作方法以铜箔直接蚀刻。单面板就是在最基本的 PCB 上，在其中一面上集中分布着零件，而在另一面则是由导线构成。因为零件或者导线只会单独得出现在其中一面，所以我们就称这种 PCB 板叫作单面板 (如图 2-1 所示)。

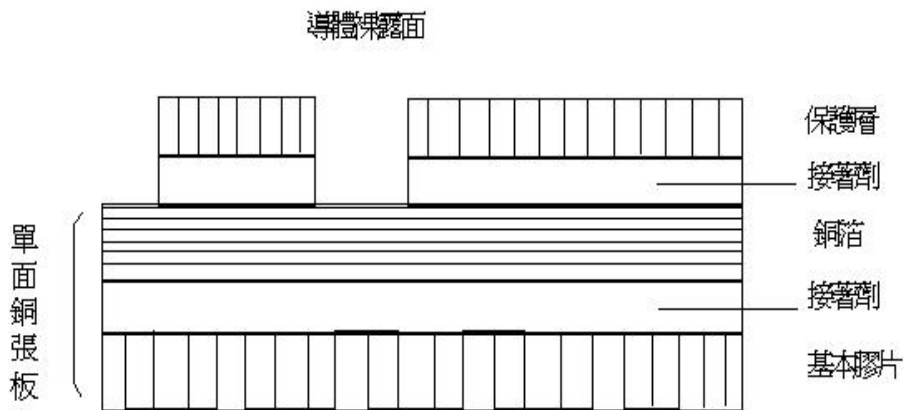


图 2-1 单面板 ( Single Sided Flex )

双面板 (Double Sided Flex) 是包括 Top (顶层) 和 Bottom (底层) 的双面都敷有铜的印制电路板，双面都可以布线焊接，中间为一层绝缘层，为常用的一种印制电路板，如图 2-2 所示。两面都可以走线，大大降低了布线的难度，因此被广泛采用。

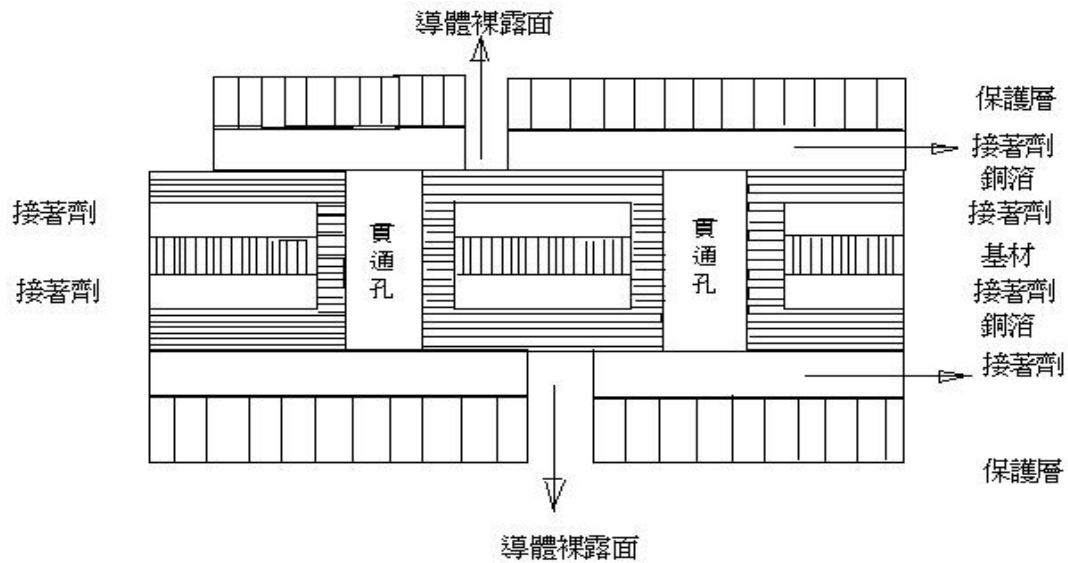


图 2-2 双面板 (Double Sided Flex)

## 2.2 冲制概述

冲制就是利用机器将每张材料上的半成品、成品与不需要的材料加以分离，另外还可冲制保护膜、背胶和补强板。冲制的目的根据单 Pieces 的实际大小尺寸开模，使之成形。其中冲制的模具有下料模（如图 2-3 所示）与复合膜（如图 2-4 所示）两种。

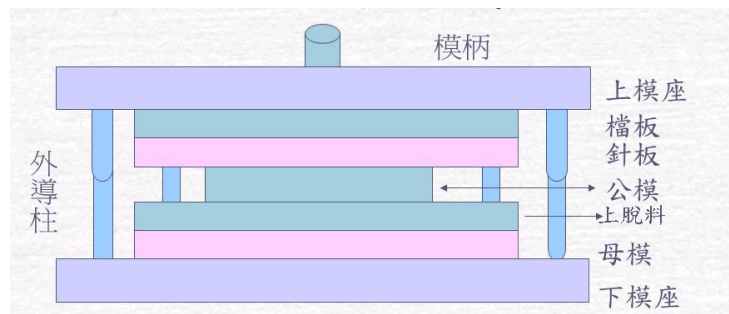


图 2-3 下料模组成

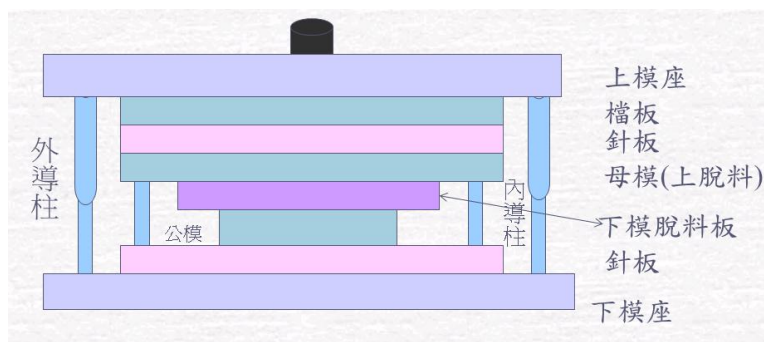


图 2-4 复合膜组成

### 3 FPC 冲制的工艺流程

FPC 制作成品的全部工艺流程如图 3-1 所示。其中裁剪、贴膜、蚀刻、压合、假贴、冲制是整个工艺流程中的主要步骤，同时也是把控最为严格的步骤。

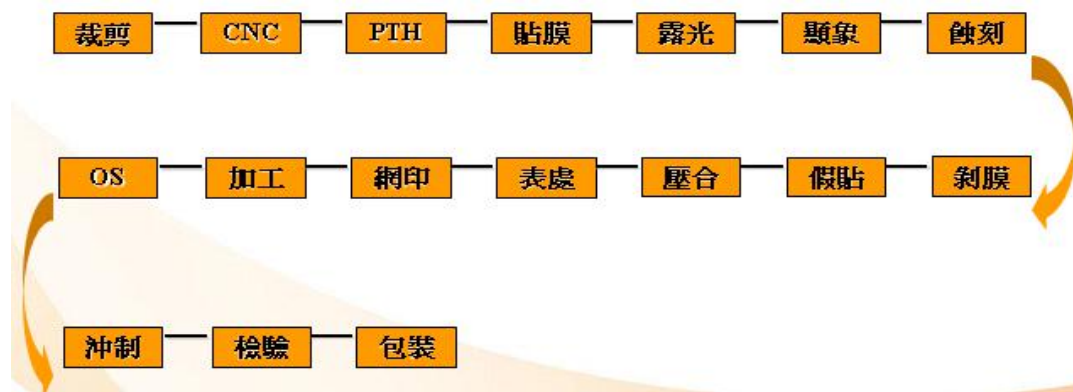


图 3-1 FPC 冲制工艺流程

#### 3.1 FPC 半成品的外观认识

我们将一个完整的电子产品在生产过程中，没有全部做完，还需要进一步加工和装配的产品叫做半成品。半成品的优劣直接影响到了最终成品的质量，因为一个半成品可能经过多道工序加工，才会最终成为成品。若是在前面的工序是就遗留下质量问题，虽然当时没有发现，但是到最终成品的时候，这个问题就会被放大，最终导致了废品残次品的产生。其中部分 FPC 半成品如图 3-2 所示。

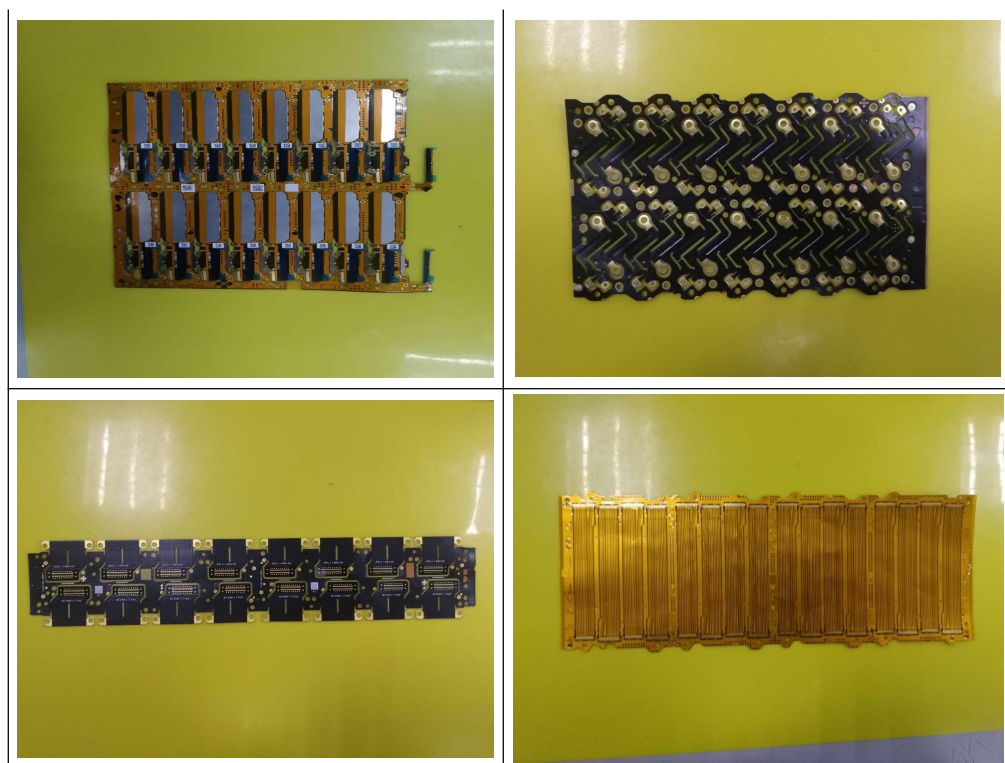


图 3-2 FPC 半成品



## 3.2 FPC 半成品作业

FPC 半成品作业最主要的步骤为冲制，其中，根据产品类型不同，有的产品需要冲制两次或三次，简称二冲或三冲。

### 3.2.1 冲制设备

机械式冲床一冲机台如图 3-3 和表 3-1 所示。

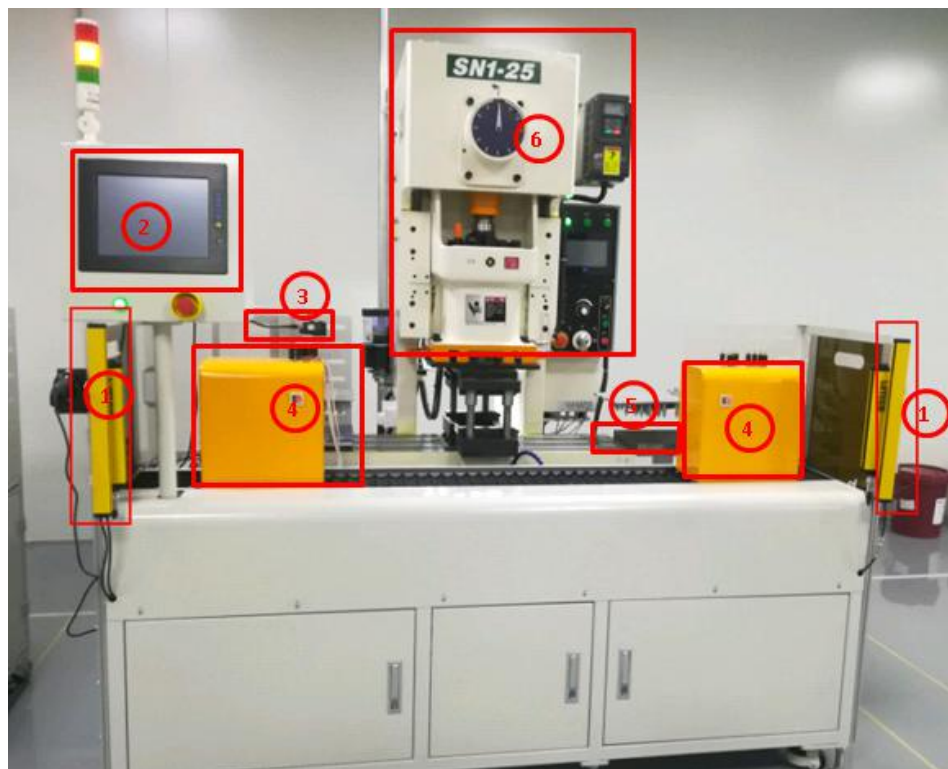


图 3-3 机械式冲床一冲机台

表 3-1 机械式冲床一冲机台机构说明表

序号	名称	说明
①	感应器	人员超过感应器, 机台报警停止
②	显示屏	操作机械手臂
③	Barca 机	录产品信息
④	上料手臂, 下料手臂	吸附, 移动产品
⑤	下料盒	存放产品
⑥	17 顿冲床	冲压产品

在此设备上，工作流程如下：

1，将产品放在上料区。2，Barca 机自动录入产品。3，打开显示屏按启动。4，上料手臂吸起产品。5，冲完之后，下料手臂吸起产品放入流水线上。6，之后通过视觉照明区，机器人抓取单片产品，放入 Tray 盘。7，待 Tray 盘放满，Tray 机将自动更换。

Pcs in tray 二冲机台如图 3-4、图 3-5 和表 3-2 所示。



图 3-4 Pcs in tray 二冲机台



图 3-5 Pcs in tray 二冲机台结构图

表 3-2 Pcs in tray 二冲机台结构说明

序号	名称	说明	序号	名称	说明
①	机器人	抓取单 PCS 产品	⑥	Tray 机	换 Tray 使用
②	流水线	运送成型产品	⑦	软件计算机主机	开启设备软件
③	防尘罩	防尘之功效	⑧	软件显示屏	操作基调是界面
④	出料端	满 30 盒出料处	⑨	三色灯	显示设备讯号是否正常
⑤	视觉照明区	照亮二位码进行识别	⑩	CCD 摄像头	识别产品

在此设备上，工作流程如下：

1, 将产品放在上料区。2, Barca 机自动录入产品信息。3, 打开显示屏按启动。4, 上料手臂吸起产品, 移动至模具下方。5, 冲完之后, 下料手臂吸起产品放入下料盒。

### 3.2.2 设备操作


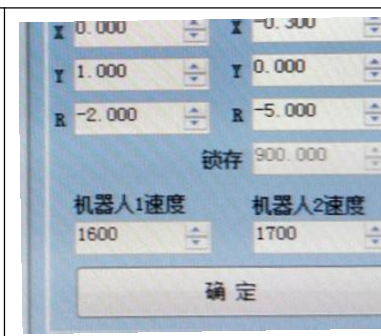
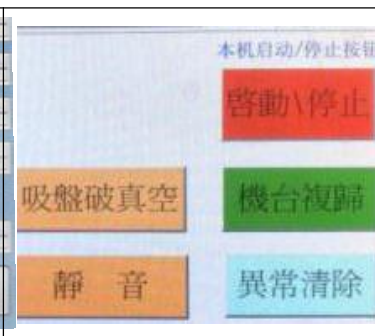
		
图 3-6	图 3-7	图 3-9

1. Pcs in tray 二冲机台设备的操作方法如下:

- (1) 如图 3-6 所示, 点击: “ROBOT-快捷方式”。
- (2) 如图 3-7 所示, 点击: “用户登陆”。
- (3) 如图 3-9 所示, 选择用户: “操作员”、输入密码, 点击: “登陆”。

		
图 3-10	图 3-11	图 3-12

- (4) 如图 3-10 所示, 点击: “运行画面”。
- (5) 如图 3-11 所示, tray 盘未满载点击: “确定”, tray 盘已满载点击: “取消”。
- (6) 如图 3-12 所示, Robot1/2、图像显示、斑点检查前框内打☑。

		
图 3-13	图 3-14	图 3-15

- (7) 如图 3-13 所示, 点击: “运行” 使初始化完成。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/716120230223010034>